

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242981

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 D

H 0 4 J 3/16

H 0 4 J 3/16

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平9-43317

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月27日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 宮部 正剛

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

最終頁に続く

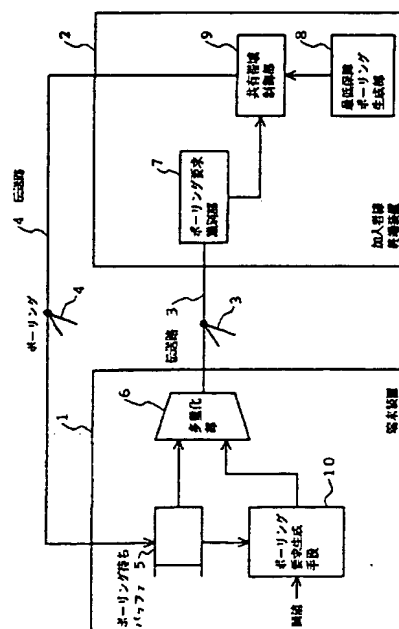
(54) 【発明の名称】 ダイナミックタイムスロット割り当てシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 伝送量がダイナミックに変化するシステムで、タイムスロットの割り当てを効率よく行なう。

【解決手段】 端末装置1は、ボーリング待ち情報を保持するボーリング待ちバッファ5と、ボーリング待ちバッファのバッファ長と所定の閾値を比較してボーリング要求を生成するボーリング要求生成手段10と、ボーリング待ちバッファの出力とボーリング要求生成手段の出力とを多重化する多重化部6とを具備し、加入者線終端装置2は、端末装置からのボーリング要求を識別するボーリング要求識別部7と、最低保障のボーリングを生成する最低保障ボーリング生成部8と、この出力と、ボーリング要求識別部の出力とを受けて、最低保障ボーリングの空き領域にボーリング待ち情報量に応じてタイムスロット割り当てを行なう共有帯域制御部9とを具備する。

本発明の原理ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末装置と1つの加入者線終端装置が1つの伝送路をポーリングにより時分割で共有して伝送を行なっている通信システムにおいて、

前記端末装置は、

ポーリング待ち情報を保持するポーリング待ちバッファと、

該ポーリング待ちバッファのバッファ長を検出して、当該バッファ長と所定の閾値とを比較し、比較結果に応じてポーリング要求を生成するポーリング要求生成手段と、

前記ポーリング待ちバッファの出力と該ポーリング要求生成手段の出力とを多重化して伝送路に送出する多重化部とを具備し、

前記加入者線終端装置は、

伝送路を介して送られてくる端末装置からのポーリング要求を識別するポーリング要求識別部と、

最低保障のポーリングを生成する最低保障ポーリング生成部と、

該最低保障ポーリング生成部の出力と、前記ポーリング要求識別部の出力とを受けて、最低保障ポーリングの空き領域にポーリング待ち情報量に応じてタイムスロット割り当てを行なう共有帯域制御部とを具備することを特徴とするダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【請求項2】 前記ポーリング要求生成手段は、ポーリング待ちバッファで待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きい小さいかの情報をポーリング要求として多重化部を介して加入者線終端装置に通知し、
該加入者線終端装置は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることを特徴とする請求項1記載のダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【請求項3】 前記ポーリング要求生成手段は、ポーリング待ちバッファで待ち合わせを行なっている情報の量を複数の閾値と比較し、待ち合わせを行なっている情報の量がどの閾値を超えた状態にあるかを示す情報をポーリング要求として多重化部を介して加入者線終端装置に通知し、

該加入者線装置は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることを特徴とする請求項1記載のダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【請求項4】 前記端末装置から送出される情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置に転送することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【請求項5】 前記端末装置から周期的に送出される監視制御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終

端装置に転送することを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【請求項6】 前記ポーリング待ちバッファをサービスクラス毎に具備し、

前記ポーリング要求生成手段は、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ちバッファに情報が残っていれば、優先度の高いバッファから情報を送出する優先制御を行ない、

10 優先度の低いサービスクラスの場合には、帯域を共有してポーリング要求生成手段によりポーリング要求を生成し、ポーリング待ちバッファの情報量に応じたタイムスロット割り当てを行なうことを特徴とする請求項1記載のダイナミックタイムスロット割り当てシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はダイナミックタイムスロット割り当てシステムに関し、更に詳しくは加入者線終端装置がポーリングにより端末装置に対してタイムスロットを割り当てて通信を行なっている伝送システムにおけるタイムスロットのダイナミックな割り当て方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 図9は従来システムの概念図である。図に示すシステムは、#1と#2の2台の端末装置1が伝送路を介して加入者線終端装置2と情報のやりとりを行なっている。3は上り伝送路、4は下り伝送路である。各端末装置1の数は、図に示す2台に限られるものではない。端末装置1において、1aは情報の待ちを行なうポーリング待ちバッファである。4はそれぞれの端末装置1と加入者線終端装置2とを接続する下り伝送路であり、この伝送路4を介して加入者線終端装置2から各端末装置1に対してポーリングが通知される。ここでは、ポーリングを情報送信許可信号の意味で用いている。

【0003】 加入者線終端装置2は、伝送路4を介してそれぞれの端末装置1にポーリングを行ない、ポーリングを受けた端末装置1は、ポーリング待ちバッファ1aに情報があれば、1タイムスロットの情報を上り伝送路3に送出する。加入者線終端装置2は、伝送路3を介して1タイムスロットの情報を受け取る。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来システムの場合には、以下のような問題がある。従来のシステムでは、ポーリングにより情報を伝送する装置（端末装置）に対して、発生する情報に対して多め、或いは同量のポーリングを行なっていた。

【0005】 しかしながら、この方法ではLAN間接続のようなバースト的に発生するトラフィックが不定期に発生する場合にうまく対応することができない。ポーリングを情報発生ピーク付近に設定すれば、バース

3

トが発生しても全て伝送することができる。しかしながら、この方式の場合にはバーストが少ない時のポーリングは全て無駄になるため、伝送帯域が有効に活かせない。そこで、ポーリングを情報発生の平均値近くに設定すると、情報発生の間隔の揺らぎを吸収するために、非常に奥行き深いバッファメモリを必要とする。

【0006】また、呼が発生したことを検出してその呼の分のポーリングを自動的に増やすような方法も考えられる。しかしながら、この方法はATM等の呼のように設定されたパスで伝送量がダイナミックに変化する場合に、効果的に適応することができないという問題がある。

【0007】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、伝送量がダイナミックに変化するシステムで、タイムスロットの割り当てを効率よく行なうことができるダイナミックタイムスロット割り当てシステムを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1) 図1は本発明の原理ブロック図である。図9と同一のものは、同一の符号を付して示す。図に示すシステムは、複数の端末装置1と1つの加入者線終端装置2が1つの上り伝送路3をポーリングにより時分割で共有して伝送を行なっている通信システムを構成している。図では、端末装置1として1台の端末装置を示しているが、実際には複数の端末装置1が伝送路3に接続されているものとする。

【0009】前記端末装置1において、5はポーリング待ち情報を保持するポーリング待ちバッファ、10は該ポーリング待ちバッファ5のバッファ長を検出して、当該バッファ長と所定の閾値とを比較し、比較結果に応じてポーリング要求を生成するポーリング要求生成手段、6は前記ポーリング待ちバッファ5の出力と該ポーリング要求生成手段10の出力とを多重化して伝送路3に送出する多重化部である。伝送路3には、他の端末装置1からの伝送路も接続されている。

【0010】前記加入者線終端装置2において、7は伝送路3を介して送られてくる端末装置1からのポーリング要求を識別するポーリング要求識別部、8は最低保障のポーリングを生成する最低保障ポーリング生成部、9は該最低保障ポーリング生成部8の出力と、前記ポーリング要求識別部7の出力とを受けて、最低保障ポーリングの空き領域にポーリング待ち情報量に応じてタイムスロット割り当てを行なう共有帯域制御部である。該共有帯域制御部9の出力は、下り伝送路4を介して各端末装置1にポーリングとして与えられている。伝送路4は他の端末装置1（図示せず）にも接続されている。

【0011】この発明の構成によれば、ポーリング要求生成手段10でポーリング待ちバッファ5の情報待ち状態に応じてポーリング要求を生成して伝送路3を介して

4

加入者線終端装置2側に通知し、加入者線終端装置2側では、送られてきたポーリング要求を解析して、共有帯域制御部9でポーリング要求に応じて最低保障ポーリング生成部8で生成されたポーリングの空き領域にポーリングパターンを入れ込むことができる。このポーリングパターンは、伝送路4を介して各端末装置1に通知されるので、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0012】(2) この場合において、前記ポーリング要求生成手段10は、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きい小さいかの情報をポーリング要求として多重化部6を介して加入者線終端装置2に通知し、該加入者線終端装置2は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることを特徴としている。

【0013】この発明の構成によれば、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きい小さいかの情報をポーリング要求として多重化部6を介して加入者線終端装置2に通知することができるので、加入者線終端装置2はポーリング要求に応じてダイナミックにポーリングパターンを変化させることができ、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0014】(3) また、前記ポーリング要求生成手段10は、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を複数の閾値と比較し、待ち合わせを行なっている情報の量がどの閾値を超えた状態にあるかを示す情報をポーリング要求として多重化部6を介して加入者線終端装置2に通知し、該加入者線終端装置2は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることを特徴としている。

【0015】この発明の構成によれば、端末装置1側のポーリング要求状態を更に細かく加入者線終端装置2側で認識できるので、加入者線終端装置2は、よりきめ細かくタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0016】(4) また、前記端末装置1から送出される情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置2に転送することを特徴としている。この発明の構成によれば、端末装置1から送出される情報単位毎に例えばヘッダ部分にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置2側に通知することができ、加入者線終端装置2側は、該当端末装置1のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0017】(5) また、前記端末装置1から周期的に送出される監視制御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置2に転送することを特徴としている。この発明の構成によれば、周期的に発生する監視制

御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置2側に通知することができ、加入者線終端装置2は、該当端末装置1のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0018】(6)更に、前記ポーリング待ちバッファ5をサービスクラス毎に具備し、前記ポーリング要求生成手段10は、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ちバッファ5に情報が残っていれば、優先度の高いバッファから情報を送出する優先制御を行ない、優先度の低いサービスクラスの場合には、帯域を共有してポーリング要求生成手段10によりポーリング要求を生成し、ポーリング待ちバッファ5の情報量に応じたタイムスロット割り当てを行なうことを特徴としている。

【0019】この発明の構成によれば、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ち情報は、速やかに伝送路3に送出し、優先度の低いサービスクラスの場合にはポーリング待ちバッファの量に応じたポーリングパターンの変更を行なうことにより、優先度の違いに応じた効率のよいタイムスロットの割り当てを行なうことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を詳細に説明する。図2は本発明の第1の実施の形態例の動作説明図である。図1と同一のものは、同一の符号を付して示す。図では、1台の端末装置1と1台の加入者線終端装置2とが伝送路3、4を介して接続されている例を示しているが、端末装置1は実際は複数接続されている。また、図示されていないが、端末装置1にはユーザ端末装置が接続されている。

【0021】端末装置1において、5はポーリング待ちバッファ、6は該ポーリング待ちバッファ5の出力を受けて情報の多重化を行なう多重化部である。11はポーリング待ちバッファ5に蓄積されているポーリング待ち情報のバッファ長を検出するバッファ長検出部、12は予め決められているバッファ長の閾値と、前記バッファ長検出部11で検出されたバッファ長とを比較する閾値処理部、13は該閾値処理部12の出力を受けてポーリング要求を生成するポーリング要求生成部である。該ポーリング要求生成部13の出力は、前記多重化部6の他方の入力に入っている。そして、バッファ長検出部11、閾値処理部12及びポーリング要求生成部13とで図1のポーリング要求生成手段10を構成している。

【0022】加入者線終端装置2において、7は端末装置1の多重化部6から伝送路3を介して伝送されるタイムスロット情報を受けてポーリング要求が含まれているかどうかを識別するポーリング要求識別部、8はシステムで決められている最低保障のポーリングを生成する最低保障ポーリング生成部、9はポーリング要求識別部7の出力と最低保障ポーリング生成部8の出力を受けて、最低保障ポーリング生成部で生成されるポーリングの空

き領域にポーリング待ち情報量に応じてタイムスロット割り当てを行なう共有帯域制御部である。ポーリング要求識別部7からは、ポーリング要求識別情報が出力され、他のセクションに通知される。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0023】端末装置1では、バッファ長検出部11でポーリング待ちバッファ5で待ち状態となっている情報のバッファ長を検出し、閾値処理部12に通知する。閾値処理部12は、バッファ長が閾値を超えたかどうかを判定し、判定結果をポーリング要求生成部13に通知する。ここで、閾値はシステムにより予め決められている値であり、ユーザが変更することのできないものである。

【0024】ポーリング要求生成部13は、閾値処理部12で判定された結果を基に符号化して多重化部6に通知する。該多重化部6は、ポーリング待ちバッファ5からタイムスロット20を1個分読み出し、判定結果を情報と多重化して上り伝送路3に送出する。ここでは、オーバーヘッドにポーリング要求を入れ込んでいる。

【0025】図の①に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。20は伝送路3上を加入者線終端装置2側に伝送されるタイムスロット(情報単位)である。このタイムスロット20は、情報20aとオーバーヘッド20bより構成されており、オーバーヘッド20b中にポーリング要求が入れ込まれている。ここで、オーバーヘッド20b中に入れ込まれるポーリング要求20cは、ポーリング待ちバッファ長が閾値より大きいのか、閾値よりも小さいかを示す情報である。

【0026】加入者線終端装置2側では、ポーリング要求識別部7が上り伝送路3を介して伝送されてくるタイムスロット20を受け、オーバーヘッド20bにポーリング要求20cが含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求20cが含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長が閾値を超えているかどうかを識別する。ポーリング要求識別部7は、ポーリング待ちバッファ長が閾値を超えているかどうかの情報を共有帯域制御部9に通知する。

【0027】一方、最低保障ポーリング生成部8では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間において発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に渡される。

【0028】共有帯域制御部9では、最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけるとポーリング待ちバッファ長が閾値を超えている端末装置1のポーリ

ング信号で順に空き領域を置き換える。

【0029】図の下り伝送路4上の③が共有帯域制御部9より端末装置1に通知されるポーリング信号である。ここでは、端末2と端末3とが閾値を超えていた場合を示している。この結果、共有帯域制御部9は、ポーリング信号の空き領域に端末2と端末3を均等に割り付ける。従って、ポーリング信号の空き領域は、図の③に示すように、端末2と端末3とが交互に入れ込まれていることが分かる。

【0030】この実施の形態例によれば、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きいか小さいかの情報をポーリング要求として多重化部6を介して加入者線2に通知することができるので、加入者線終端装置2はポーリング要求に応じてダイナミックにポーリングパターンを変化させることができ、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0031】図3は本発明の第2の実施の形態例の動作説明図である。図2と同一のものは、同一の符号を付して示す。図において、12aはバッファ長検出部11の出力と複数の閾値とを比較する閾値処理部である。図に示す例は、閾値処理部12aには閾値1～閾値4までの複数の閾値が入力され、閾値処理部12aはポーリング待ちバッファ長をこれら複数の閾値と比較し、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値の範囲にあるかを判定するようになっている。なお、閾値の数は図に示すような4個に限るものではなく、任意の数であってよい。その他の構成は、図2と同じである。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0032】端末装置1では、バッファ長検出部11でポーリング待ちのバッファ長を検出し、閾値処理部12aに通知する。閾値処理部12aは、バッファ長検出部11の出力を受けて、バッファ長がそれぞれの閾値を超えたかどうかを判定し、判定結果をポーリング要求生成部13に通知する。

【0033】ポーリング要求生成部13は、閾値処理部12aで判定された複数の判定結果を基に符号化して多重化部6に通知する。該多重化部6は、ポーリング待ちバッファ5からタイムスロット20を1個分読み出し、そのオーバーヘッドにポーリング情報を入れ込み、情報と多重化して上り伝送路3に送出する。ここでは、タイムスロット20のオーバーヘッド20bにポーリング要求を入れ込んでいる。

【0034】図の④に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。ここで、オーバーヘッド20b中に入れ込まれるポーリング情報20cは、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値を超えた状態にあるかを示す情報である。

【0035】加入者線終端装置2側では、ポーリング要

求識別部7が上り伝送路3を介して伝送されてくるタイムスロット20を受け、オーバーヘッド20bにポーリング要求20cが含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求20cが含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値を超えているかどうかを識別する。ポーリング要求識別部7は、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値を超えているかを示す情報を共有帯域制御部9に通知する。

【0036】一方、最低保障ポーリング生成部8では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間をおいて発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に渡される。

【0037】共有帯域制御部9では、最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけると最初の空きに対してバッファ長が基も小さい閾値を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。基も小さい閾値を超えている端末装置がN1巡したら、2番目に小さい閾値を超えている端末装置のポーリング信号で置き換え、これがN2巡したら3番目に小さい閾値を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。最も大きな閾値を超えた端末装置をNn巡したら、最も小さい閾値を超えた端末装置に戻って処理を行なう。

【0038】図の下り伝送路4上の③が共有帯域制御部9より端末装置1に通知されるポーリング信号である。ここでは、端末2が一番小さい閾値を、端末3が2番目に小さい閾値を超えていて、N1=3、N2=5である場合を示している。即ち、空き領域の最初には、一番小さい閾値を超えた端末2と端末3が割り当てられている。端末2と端末3の繰り返しが3巡したら、今度は2番目に小さい閾値を超えた端末装置のポーリング信号で置き換え、5巡させる。2番目に小さい閾値を超えた端末装置は、端末3のみであるので、端末3を5回繰り返して割り当てている。この結果、空き領域の端末装置の割り当ては図に示すように（番号のみ示す）232323333333となる。

【0039】この実施の形態例によれば、端末装置1側のポーリング要求状態を更に細かく加入者線終端装置2側で認識できるので、加入者線終端装置2は、よりきめ細かくタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0040】図4は本発明の第3の実施の形態例の動作説明図である。図2と同一のものは、同一の符号を付して示す。この実施の形態例は、ポーリング待ちバッファ5のバッファ長を閾値と比較せずに、バッファ長そのも

10

20

30

40

50

のをタイムスロットに入れ込んで加入者線終端装置 2 側に伝送するようにしたものである。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0041】端末装置 1 では、バッファ長検出部 11 でポーリング待ちバッファ 5 で待ち状態となっている情報のバッファ長を検出し、ポーリング要求生成部 13 に通知する。ポーリング要求生成部 13 は、バッファ長検出部 11 で検出されたバッファ長を符号化して多重化部 6 に通知する。該多重化部 6 は、ポーリング待ちバッファ 5 からタイムスロット 20 を 1 個分読み出し、バッファ長をタイムスロット 20 のオーバーヘッド 20b に入れ込んで情報と多重化して上り伝送路 3 に送出する。

【0042】図の①に示す信号は、図の上り伝送路 3 上の信号状態を示している。20 は伝送路 3 上に加入者線終端装置 2 側に伝送されるタイムスロット (情報単位) である。このタイムスロット 20 は、情報 20a とオーバーヘッド 20b より構成されており、オーバーヘッド 20b 中にポーリング情報 20c が入れ込まれている。ここで、オーバーヘッド 20b 中に入れ込まれるポーリング情報 20c は、ポーリング待ちバッファ長である。

【0043】加入者線終端装置 2 側では、ポーリング要求識別部 7 が上り伝送路 3 を介して伝送されてくるタイムスロット 20 を受け、オーバーヘッド 20b にポーリング要求が含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求 20c が含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長を抽出し、共有帯域制御部 9 に通知する。

【0044】一方、最低保障ポーリング生成部 8 では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部 9 に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末 1、端末 2、端末 3、端末 4 というポーリングが所定期間をおいて発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部 9 に渡される。

【0045】共有帯域制御部 9 では、最低保障ポーリング生成部 8 からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけると最初の空きに対してバッファ長が 1 を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。バッファ長が 1 を超えている端末装置の割り当てが 1 巡したら、今度はバッファ長が 2 を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。バッファ長が 2 を超えている端末装置の割り当てが 1 巡したら、今度はバッファ長が 3 を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。これを繰り返し、バッファ長が N を超えている端末装置がなくなったら、またバッファ長が 1 を超える端末装置に戻って処理を行なう。

【0046】図の下り伝送路 4 上の③が共有帯域制御部 9 より端末装置 1 に通知されるポーリング信号である。

ここでは、端末 2 がバッファ長 2、端末 3 がバッファ長 6、他がバッファ長 0 の場合を示している。この結果、共有帯域制御部 9 は、先ずバッファ長が 1 を超えている端末装置である端末 2、端末 3 を割り当てる。次に、バッファ長が 2 を超えている端末装置である端末 2、端末 3 を割り当てる。

【0047】次に、バッファ長が 3 を超えている端末装置である端末 3 を割り当てる。次に、バッファ長が 4 を超えている端末装置である端末 3 を割り当てる。次に、バッファ長が 5 を超えている端末装置である端末 3 を割り当てる。次に、バッファ長が 6 を超えている端末装置である端末 3 を割り当てる。

【0048】次に、最初に戻り、同様の動作を繰り返す。この結果、空き領域の端末装置の割り当ては図に示すように (番号のみ示す)、232333332323 となる。

【0049】この実施の形態例によれば、ポーリング待ちバッファ 5 で待ち合わせを行なっている情報の量を求め、この情報をポーリング要求として多重化部 6 を介して加入者線 2 に通知することができるので、加入者線終端装置 2 はポーリング要求に応じてダイナミックにポーリングパターンを変化させることができ、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0050】以上説明した実施の形態例によれば、端末装置 1 から送出される情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置 2 に転送することにより、端末装置 1 から送出される情報単位毎に例えばヘッダ部分にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置 2 側に通知することができ、加入者線終端装置 2 側は、該当端末装置 1 のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0051】図 5 は本発明の第 4 の実施の形態例の動作説明図である。図 2 と同一のものは、同一の符号を付して示す。この実施の形態例は、タイムスロットの伝送と共に周期的に端末装置 1 側から加入者線終端装置 2 側に伝送される監視制御情報中にポーリング要求を入れ込んで伝送するようにしたものである。監視制御情報は、前述したユーザ端末装置の電源故障や、その他の情報をタイムにより規定される周期毎に端末装置 1 から加入者線終端装置 2 側に伝送するためのものである。システム構成としては、図 2 と同じである。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0052】端末装置 1 では、バッファ長検出部 11 でポーリング待ちバッファ 5 で待ち状態となっている情報のバッファ長を検出し、閾値処理部 12 に通知する。閾値処理部 12 は、バッファ長が閾値を超えたかどうかを判定し、判定結果をポーリング要求生成部 13 に通知する。

【0053】ポーリング要求生成部 13 は、閾値処理部 12 で判定された結果を基に符号化して多重化部 6 に通

知する。該多重化部6は、周期的に生成する監視制御情報に、ポーリング要求を入れ込んで多重化し、上り伝送路3に送出する。ここでは、監視制御情報の情報領域にポーリング要求を入れ込んでいる。監視制御情報中の情報領域にポーリング要求を入れ込んでいるのは、ポーリング要求をオーバーヘッドに入れ込むよりも情報の伝送効率がよいためである。

【0054】図の①に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。20は伝送路3上を加入者線終端装置2側に伝送されるタイムスロット（情報単位）である。このタイムスロット20は、情報20aとオーバーヘッド20bより構成されている。21は伝送路3上に周期的に送出される監視制御情報であり、情報領域とオーバーヘッドより構成されている。21aは情報領域中に入れ込まれたポーリング要求である。ここで、情報領域中に入込まれるポーリング要求21aは、ポーリング待ちバッファ長が閾値より大きいか、閾値よりも小さいかを示す情報である。

【0055】加入者線終端装置2側では、ポーリング要求識別部7が上り伝送路3を介して伝送されてくる監視制御情報21を受け、情報領域にポーリング要求21aが含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求21aが含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長が閾値を超えているかどうかを識別する。ポーリング要求識別部7は、ポーリング待ちバッファ長が閾値を超えているかどうかの情報を共有帯域制御部9に通知する。

【0056】一方、最低保障ポーリング生成部8では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間において発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に渡される。

【0057】共有帯域制御部9では、最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけるとポーリング待ちバッファ長が閾値を超えている端末装置1のポーリング信号で順に空き領域を置き換える。

【0058】図の下り伝送路4上の③が共有帯域制御部9より端末装置1に通知されるポーリング信号である。ここでは、端末2と端末3とが閾値を超えていた場合を示している。この結果、共有帯域制御部9は、ポーリング信号の空き領域に端末2と端末3を均等に割り付ける。従って、ポーリング信号の空き領域は、図の③に示すように、端末2と端末3とが交互に入れ込まれていることが分かる。具体的には、端末を示す番号のみを用いると、端末装置の割り当ては図に示すように（番号のみ

示す）232323232323とタイムスロットが空き領域に割り当てられる。

【0059】この実施の形態例によれば、周期的に発生する監視制御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置2側に通知することができ、加入者線終端装置2は、該当端末装置1のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0060】図6は本発明の第5の実施の形態例の動作説明図である。図3、図5と同一のものは、同一の符号を付して示す。この実施の形態例は、図5に示す第4の実施の形態例で、閾値を複数設けたものである。12aはバッファ長検出部11で検出されたバッファ長を、複数の閾値と比較する閾値処理部である。図に示す例は、閾値処理部12aには閾値1～閾値4までの複数の閾値が入力され、閾値処理部12aはポーリング待ちバッファ長をこれら複数の閾値と比較し、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値の範囲にあるかを判定するようになっている。なお、閾値の数は図に示すような4個に限るものではなく、任意の数であってよい。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0061】端末装置1では、バッファ長検出部11でポーリング待ちのバッファ長を検出し、閾値処理部12aに通知する。閾値処理部12aは、バッファ長検出部11の出力を受けて、バッファ長がそれぞれの閾値を超えたかどうかを判定し、判定結果をポーリング要求生成部1-3に通知する。

【0062】ポーリング要求生成部13は、閾値処理部12aで判定された複数の判定結果を基に符号化して多重化部6に通知する。該多重化部6は、監視制御情報21を生成するに際し、その情報領域にポーリング情報を入れ込み、多重化して上り伝送路3に送出する。

【0063】図の①に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。20は伝送路3上を加入者線終端装置2側に伝送するタイムスロット（情報単位）である。このタイムスロット20は、情報20aとオーバーヘッド20bより構成されている。21は伝送路3上に周期的に送出される監視制御情報であり、情報領域とオーバーヘッドより構成されている。21aは情報領域中に入れ込まれたポーリング要求21aは、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値を超えた状態にあるかを示す情報である。

【0064】加入者線終端装置2側では、ポーリング要求識別部7が上り伝送路3を介して伝送されてくる監視制御情報21を受け、情報領域にポーリング要求21aが含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求が含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長がどの閾値を超えているかどうかを識別する。ポーリング要求識別部7は、ポーリング待ちバッファ長がど

10

20

30

40

50

の閾値を超えているかを示す情報を共有帯域制御部9に通知する。

【0065】一方、最低保障ポーリング生成部8では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間において発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に渡される。

【0066】共有帯域制御部9では、最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけると最初の空きに対してバッファ長が基も小さい閾値を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。基も小さい閾値を超えている端末装置がN1巡したら、2番目に小さい閾値を超えた端末装置のポーリング信号で置き換え、これがN2巡したら3番目に小さい閾値を超えた端末装置のポーリング信号で置き換える。最も大きな閾値を超えた

端末装置をNn巡したら、最も小さい閾値を超えた端末装置に戻って処理を行なう。

【0067】図の下り伝送路4上の③が共有帯域制御部9より端末装置1に通知されるポーリング信号である。ここでは、端末2が一番小さい閾値を、端末3が2番目に小さい閾値を超えていて、N1=3、N2=5である場合を示している。即ち、空き領域の最初には、一番小さい閾値を超えた端末2と端末3が割り当てられている。端末2端末3の繰り返しが3巡したら、今度は2番目に小さい閾値を超えた端末装置のポーリング信号で置き換え、5巡させる。2番目に小さい閾値を超えた端末装置は、端末3のみであるので、端末3を5回繰り返して割り当てている。この結果、空き領域の端末装置の割り当ては図に示すように(番号のみ示す)23232333333となる。

【0068】この実施の形態例によれば、端末装置1側のポーリング要求状態を更に細かく加入者線終端装置2側で認識できるので、加入者線終端装置2は、よりきめ細かくタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0069】図7は本発明の第6の実施の形態例を示す動作説明図である。図4、図5と同一のものは、同一の符号を付して示す。この実施の形態例は、図4に示す実施の形態例におけるポーリング待ちバッファ長情報を、監視制御情報21に入れ込んで伝送するようにしたものである。その構成は、図4と同じである。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0070】端末装置1では、バッファ長検出部11でポーリング待ちバッファ5で待ち状態となっている情報

のバッファ長を検出し、ポーリング要求生成部13に通知する。ポーリング要求生成部13は、バッファ長検出部11で検出されたバッファ長を符号化して多重化部6に通知する。該多重化部6は、監視制御情報を生成するに際し、バッファ長を示すポーリング要求21aを監視制御情報21の情報領域に入れ込んで情報と多重化して上り伝送路3に送出する。

【0071】図の①に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。20は伝送路3上を加入者線終端装置2側に伝送されるタイムスロット(情報単位)である。このタイムスロット20は、情報20aとオーバーヘッド20bより構成されている。21は周期的に生成される監視制御情報である。監視制御情報21において、21aはその情報領域に入れ込まれたポーリング要求である。このポーリング要求21aはポーリング待ちバッファのバッファ長を示す情報である。

【0072】加入者線終端装置2側では、ポーリング要求識別部7が上り伝送路3を介して伝送されてくる監視制御情報21を受け、情報領域にポーリング要求21aが含まれているかどうかを識別する。そして、ポーリング要求21aが含まれている場合には、ポーリング待ちバッファ長を抽出し、共有帯域制御部9に通知する。

【0073】一方、最低保障ポーリング生成部8では、システムにより予め決められている最低保障量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に渡す。この時の、最低保障ポーリングは、図の②に示すようなものである。図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間において発生していることが分かる。最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に渡される。

【0074】共有帯域制御部9では、最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている部分を探し、空き領域を見つけると最初の空きに対してバッファ長が1を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。バッファ長が1を超えている端末装置の割り当てが1巡したら、今度はバッファ長が2を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。バッファ長が2を超えている端末装置より割り当てが1巡したら、今度はバッファ長が3を超えている端末装置のポーリング信号で置き換える。これを繰り返し、バッファ長がNを超えている端末装置がなくなったら、またバッファ長が1を超える端末装置に戻って処理を行なう。

【0075】図の下り伝送路4上の③が共有帯域制御部9より端末装置1に通知されるポーリング信号である。ここでは、端末2がバッファ長2、端末3がバッファ長6、他がバッファ長0の場合を示している。この結果、共有帯域制御部9は、先ずバッファ長が1を超えている端末装置である端末2、端末3を割り当てる。次に、バッファ長が2を超えている端末装置である端末2、端末

3を割り当てる。

【0076】次に、バッファ長が3を超えている端末装置である端末3を割り当てる。次に、バッファ長が4を超えている端末装置である端末3を割り当てる。次にバッファ長が5を超えている端末装置である端末3を割り当てる。次にバッファ長が6を超えている端末装置である端末3を割り当てる。

【0077】次に、最初に戻り、同様の動作を繰り返す。この結果、空き領域の端末装置の割り当ては図に示すように(番号のみ示す)、232333332323となる。

【0078】この実施の形態例によれば、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を求め、この情報をポーリング要求として多重化部6を介して加入者線2に通知することができるので、加入者線終端装置2はポーリング要求に応じてダイナミックにポーリングパターンを変化させることができ、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0079】図8は本発明の第7の実施の形態例の動作説明図である。図2と同一のものは、同一の符号を付して示す。この実施の形態例は、ポーリング待ちバッファをサービスクラス毎に具備している。図において、5aは優先度の高い情報を保持する第1のポーリング待ちバッファ、5bは優先度の低い情報を保持する第2のポーリング待ちバッファである。14はこれらポーリング待ちバッファ5a、5bの出力を受けて、優先読み出し制御を行なう優先読み出し制御部である。該優先読み出し制御部14の出力は多重化部6に入力される。バッファ長検出部11には、優先度の低い情報を保持するポーリング待ちバッファ5bのバッファ長が入力されるようになっている。図では、ポーリング待ちバッファを5aと5bの2個設けた場合を示しているが、その数は任意であってよい。その他の構成は、図2と同じである。このように構成されたシステムの動作を説明すれば、以下の通りである。

【0080】端末装置1では、バッファ長検出部11で優先度の低いサービスクラスのバッファ長を検出し、閾値処理部12に通知する。該閾値処理部12は、ポーリング待ちバッファ5bのバッファ長が所定の閾値を超えたかどうかを判定する。判定結果はポーリング要求生成部13に送られる。

【0081】ポーリング要求生成部13は、バッファ長が所定の閾値を超えたかどうかの情報を符号化し、多重化部6に通知する。多重化部6は、優先読み出し制御部14の出力である情報とポーリング要求とを多重化し、上り伝送路3を介して加入者線終端装置2側に①に示すように伝送する。図の例では、タイムスロット20のオーバーヘッド20bにポーリング要求20cを入れ込んでいる。

【0082】図の①に示す信号は、図の上り伝送路3上の信号状態を示している。20は伝送路3上を加入者線終端装置2側に伝送されるタイムスロット(情報単位)である。このタイムスロット20は、情報20aとオーバーヘッド20bより構成されている。ポーリング待ちバッファのバッファ長を示す情報であるポーリング要求21cは、タイムスロット20のオーバーヘッド20bに入れ込まれている。

【0083】この場合において、優先読み出し制御部14は、ポーリング待ちバッファ5aと5bの双方の出力を受けて、優先度の高い情報を保持するポーリング待ちバッファ5aに情報が残っていれば、ポーリング待ちバッファ5aからタイムスロットを読み出して優先的に伝送路3に送出し、ポーリング待ちバッファ5aに情報が残っていない場合には、優先度の低い情報を保持するポーリング待ちバッファ5bの情報を読み出して伝送路3に送出するような優先制御を行なう。

【0084】加入者線終端装置2側では、ポーリング要求識別部7が伝送路3を介して送られてくるタイムスロット20中にポーリング要求20cが含まれているかどうかを識別し、含まれていた場合にはバッファ長が閾値を超えたかどうかを判定する。そして、ポーリング要求識別部7でポーリング要求を識別し、バッファ長が閾値を超えていた場合には、その情報を共有帯域制御部9に通知する。

【0085】一方、最低保障ポーリング生成部8では、図の②に示すようなポーリング情報を生成する。ここで、最低保障ポーリング生成部8は、具体的には予め設定された優先度の高いサービスクラスの情報を伝送するのに十分な最低保障ポーリング量に対応したポーリング信号を生成し、共有帯域制御部9に通知する。この時の、最低保障ポーリングは、図に示す例では、端末1、端末2、端末3、端末4というポーリングが所定期間において発生していることが分かる。

【0086】この場合において、最低保障ポーリングで利用されなかったタイムスロットに対応するポーリングは、空きとして共有帯域制御部9に通知される。該共有帯域制御部9は最低保障ポーリング生成部8からのポーリング信号を受け取り、空きになっている領域を探し、空きを見つけると、バッファ長が閾値を超えている端末装置1のポーリング信号で順に空きの領域を置き換える。

【0087】図の③は、このようにして共有帯域制御部9より各端末装置1に通知されるポーリング情報を示している。ここでは、端末2と端末3とが閾値を超えていた場合を示している。この結果、共有帯域制御部9は、ポーリング信号の空き領域に端末2と端末3とを均等に割り付ける。従って、ポーリング信号の空き領域は、図の③に示すように、端末2と端末3とが交互に入れ込まれていることが分かる。

【0088】この実施の形態例によれば、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ち情報は、速やかに伝送路3に送出し、優先度の低いサービスクラスの場合にはポーリング待ちバッファの量に応じたポーリングパターンの変更を行なうことにより、優先度の違いに応じた効率のよいタイムスロットの割り当てを行なうことができる。

【0089】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、

(1) 複数の端末装置と1つの加入者線終端装置が1つの伝送路をポーリングにより時分割で共有して伝送を行なっている通信システムにおいて、前記端末装置は、ポーリング待ち情報を保持するポーリング待ちバッファと、該ポーリング待ちバッファのバッファ長を検出して、当該バッファ長と所定の閾値とを比較し、比較結果に応じてポーリング要求を生成するポーリング要求生成手段と、前記ポーリング待ちバッファの出力と該ポーリング要求生成手段の出力とを多重化して伝送路に送出する多重化部とを具備し、前記加入者線終端装置は、伝送路を介して送られてくる端末装置からのポーリング要求を識別するポーリング要求識別部と、最低保障のポーリングを生成する最低保障ポーリング生成部と、該最低保障ポーリング生成部の出力と、前記ポーリング要求識別部の出力とを受けて、最低保障ポーリングの空き領域にポーリング待ち情報量に応じてタイムスロット割り当てを行なう共有帯域制御部とを具備することにより、ポーリング要求生成部でポーリング待ちバッファの情報待ち状態に応じてポーリング要求を生成して伝送路を介して加入者線終端装置側に通知し、加入者線終端装置側では、送られてきたポーリング要求を解析して、共有帯域制御部でポーリング要求に応じて最低保障ポーリング生成部で生成されたポーリングの空き領域にポーリングパターンを入れ込むことができる。このポーリングパターンは、伝送路4を介して各端末装置1に通知されるので、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0090】(2) この場合において、前記ポーリング要求生成手段は、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きい小さいかの情報をポーリング要求として多重化部を介して加入者線終端装置に通知し、該加入者線終端装置は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることにより、ポーリング待ちバッファで待ち合わせを行なっている情報の量を所定の閾値と比較し、待ち情報量が所定の閾値よりも大きい小さいかの情報をポーリング要求として多重化部を介して加入者線終端装置に通知することができるので、加入者線終端装置はポーリング要求に応じてダイナミックにポーリングパターンを変化させるこ

とができ、システム全体としてタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0091】(3) また、前記ポーリング要求生成手段は、ポーリング待ちバッファ5で待ち合わせを行なっている情報の量を複数の閾値と比較し、待ち合わせを行なっている情報の量がどの閾値を超えた状態にあるかを示す情報をポーリング要求として多重化部を介して加入者線終端装置に通知し、該加入者線終端装置は、受け取ったポーリング情報によりポーリングパターンを変化させることにより、端末装置側のポーリング要求状態を更に細かく加入者線終端装置側で認識できるので、加入者線終端装置は、よりきめ細かくタイムスロットの割り当てをダイナミックに効率よく行なうことができる。

【0092】(4) また、前記端末装置から送出される情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置に転送することにより、端末装置から送出される情報単位毎に例えばヘッダ部分にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置側に通知することができ、加入者線終端装置側は、該当端末装置のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0093】(5) また、前記端末装置から周期的に送出される監視制御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置に転送することにより、周期的に発生する監視制御情報毎にポーリング要求を入れ込んで加入者線終端装置側に通知することができ、加入者線終端装置は、該当端末装置のポーリング待ち状態を把握することができる。

【0094】(6) 更に、前記ポーリング待ちバッファをサービスクラス毎に具備し、前記ポーリング要求生成手段は、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ちバッファに情報が残っていれば、優先度の高いバッファから情報を送出する優先制御を行ない、優先度の低いサービスクラスの場合には、帯域を共有してポーリング要求生成手段によりポーリング要求を生成し、ポーリング待ちバッファの情報量に応じたタイムスロット割り当てを行なうことにより、優先度の高いサービスクラスのポーリング待ち情報は、速やかに伝送路に送出し、優先度の低いサービスクラスの場合にはポーリング待ちバッファの量に応じたポーリングパターンの変更を行なうことにより、優先度の違いに応じた効率のよいタイムスロットの割り当てを行なうことができる。

【0095】このように、本発明によれば、伝送量がダイナミックに変化するシステムで、タイムスロットの割り当てを効率よく行なうことができるダイナミックタイムスロット割り当てシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態例の動作説明図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態例の動作説明図であ

る。

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態例の動作説明図である。

【図 5】本発明の第 4 の実施の形態例の動作説明図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施の形態例の動作説明図である。

【図 7】本発明の第 6 の実施の形態例の動作説明図である。

【図 8】本発明の第 7 の実施の形態例の動作説明図である。

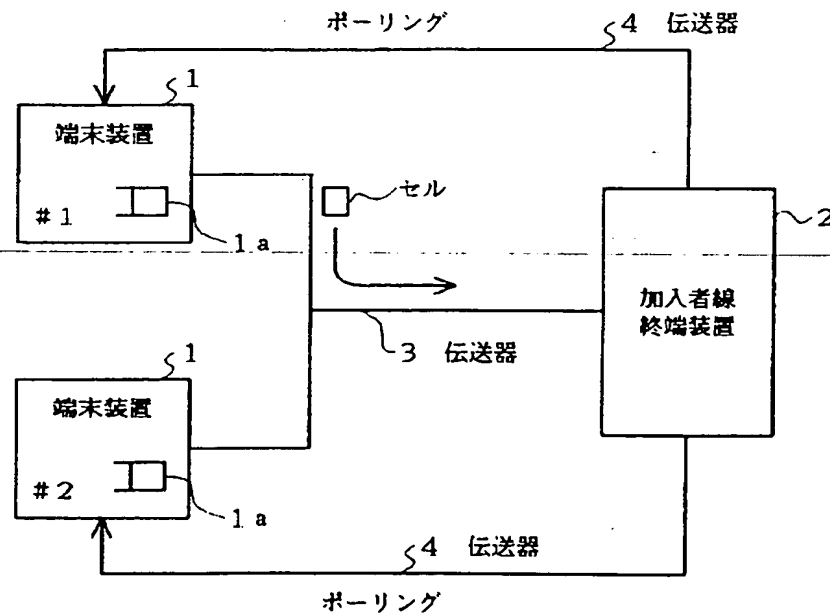
【図 9】従来システムの概念図である。

【符号の説明】

- 1 端末装置
- 2 加入者線終端装置
- 3 伝送路
- 4 伝送器
- 5 ポーリング待ちバッファ
- 6 多重化部
- 7 ポーリング要求識別部
- 8 最低保障ポーリング生成部
- 9 共有帯域制御部
- 10 ポーリング要求生成手段

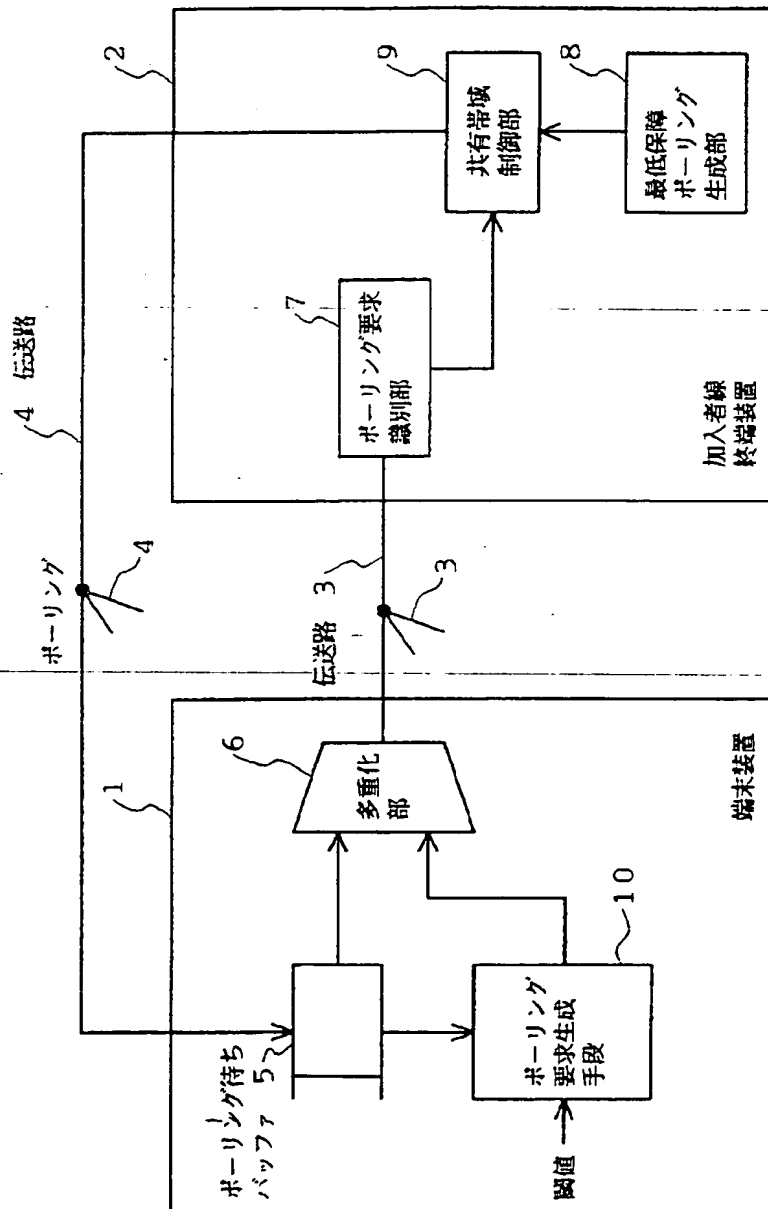
【図 9】

従来システムの概念図



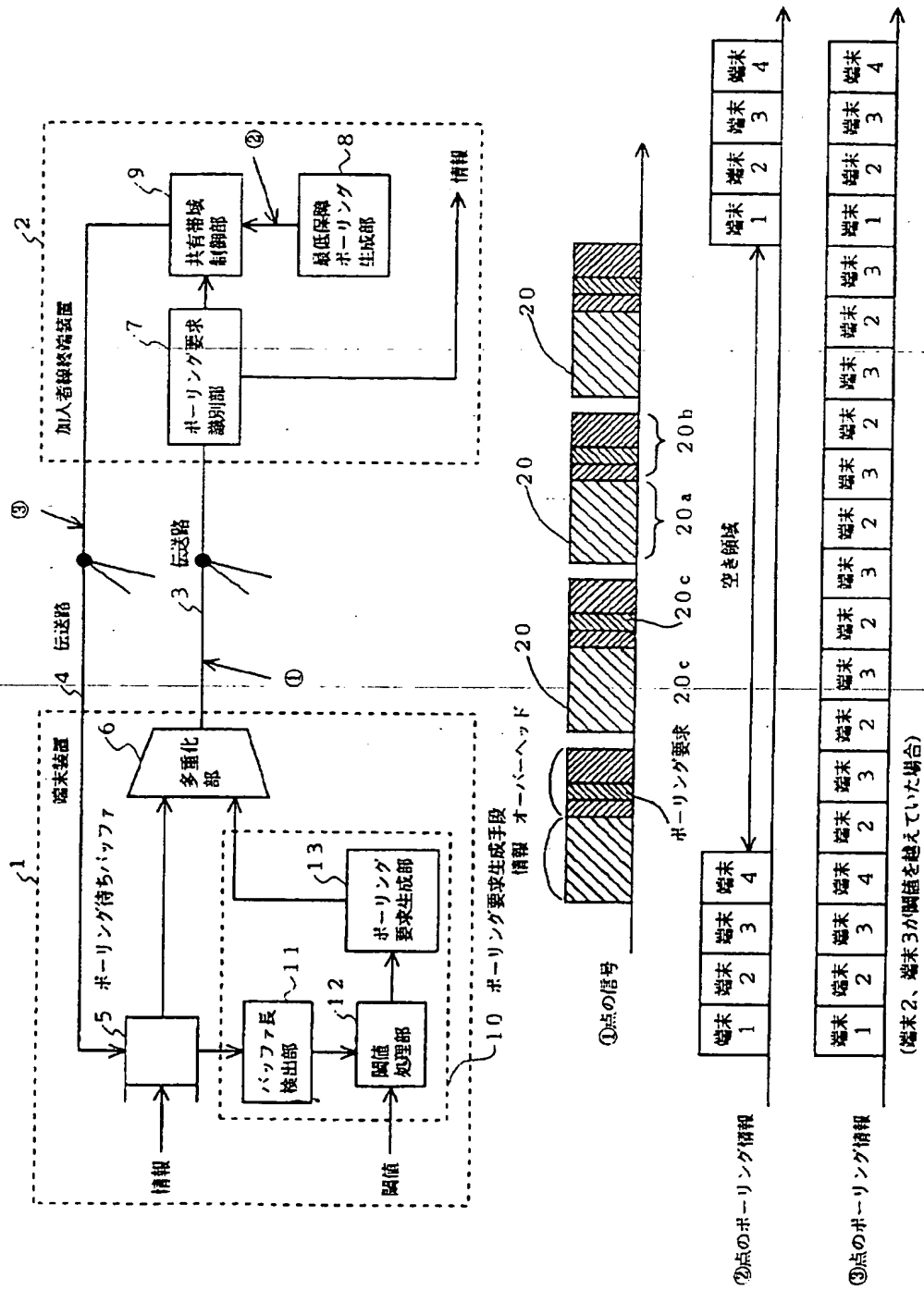
【図1】

本発明の原理ブロック図

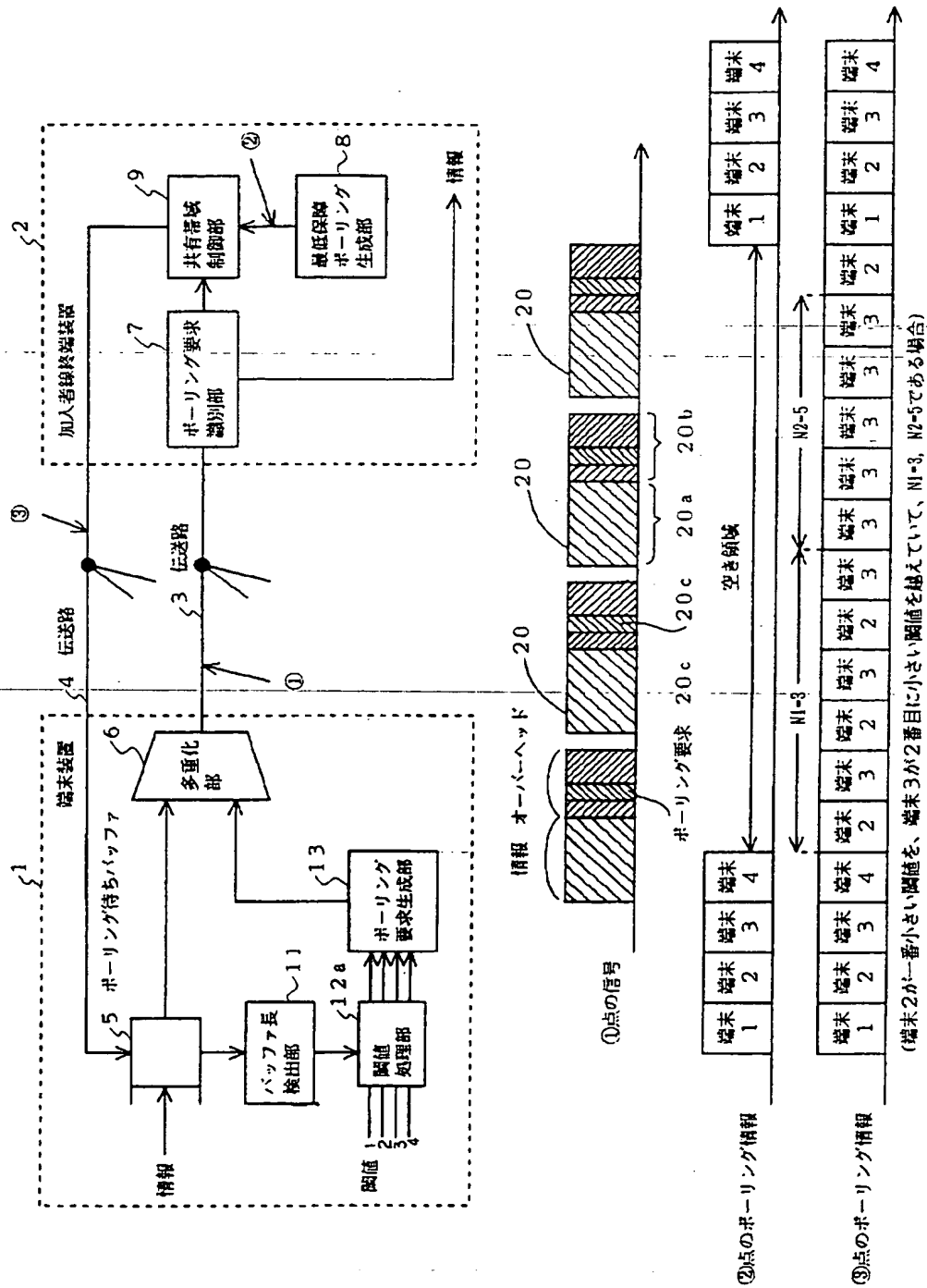


【図2】

本発明の第10実施の形態例の動作説明図

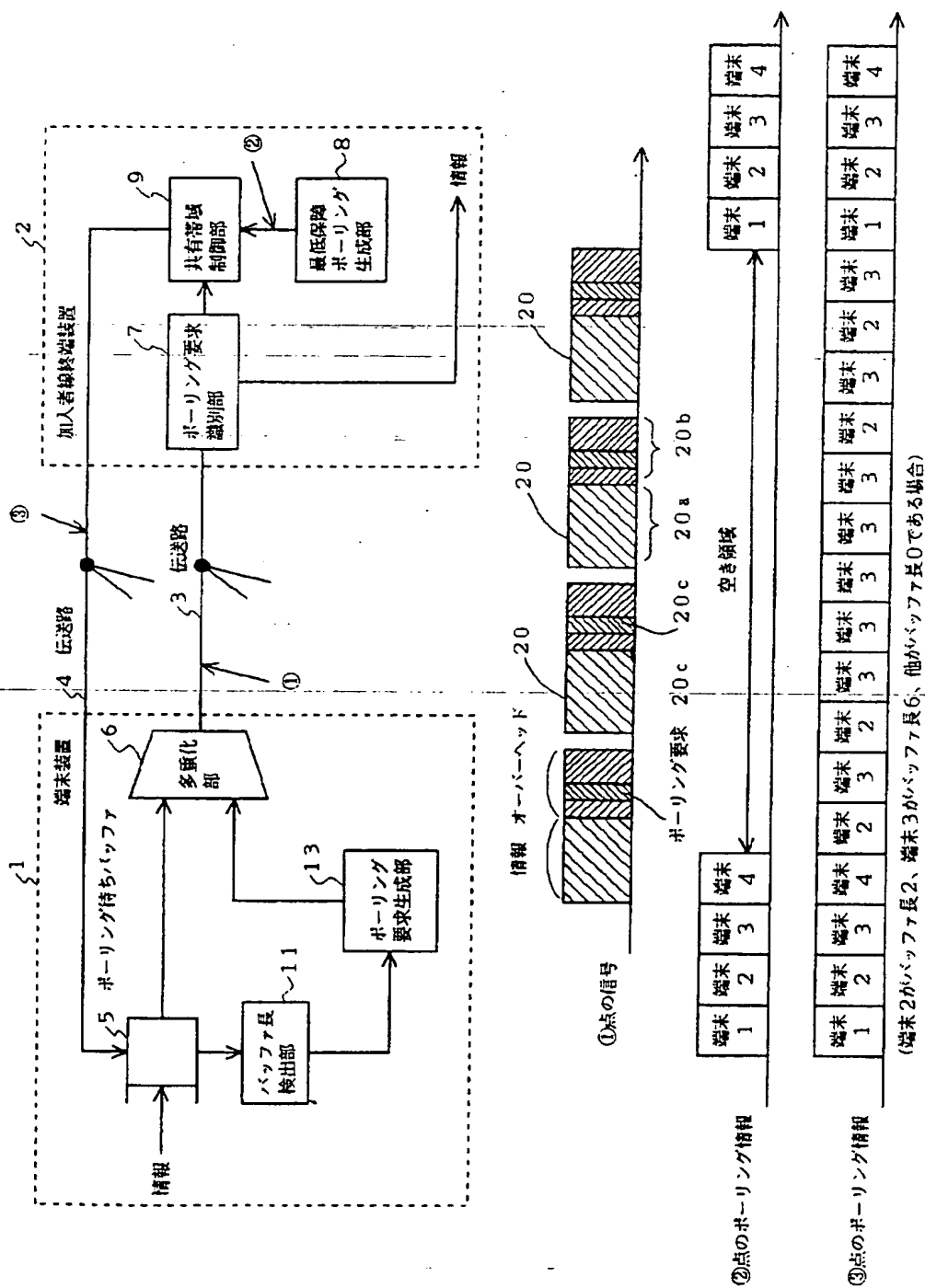


本発明の第2の実施の形態例の動作説明図

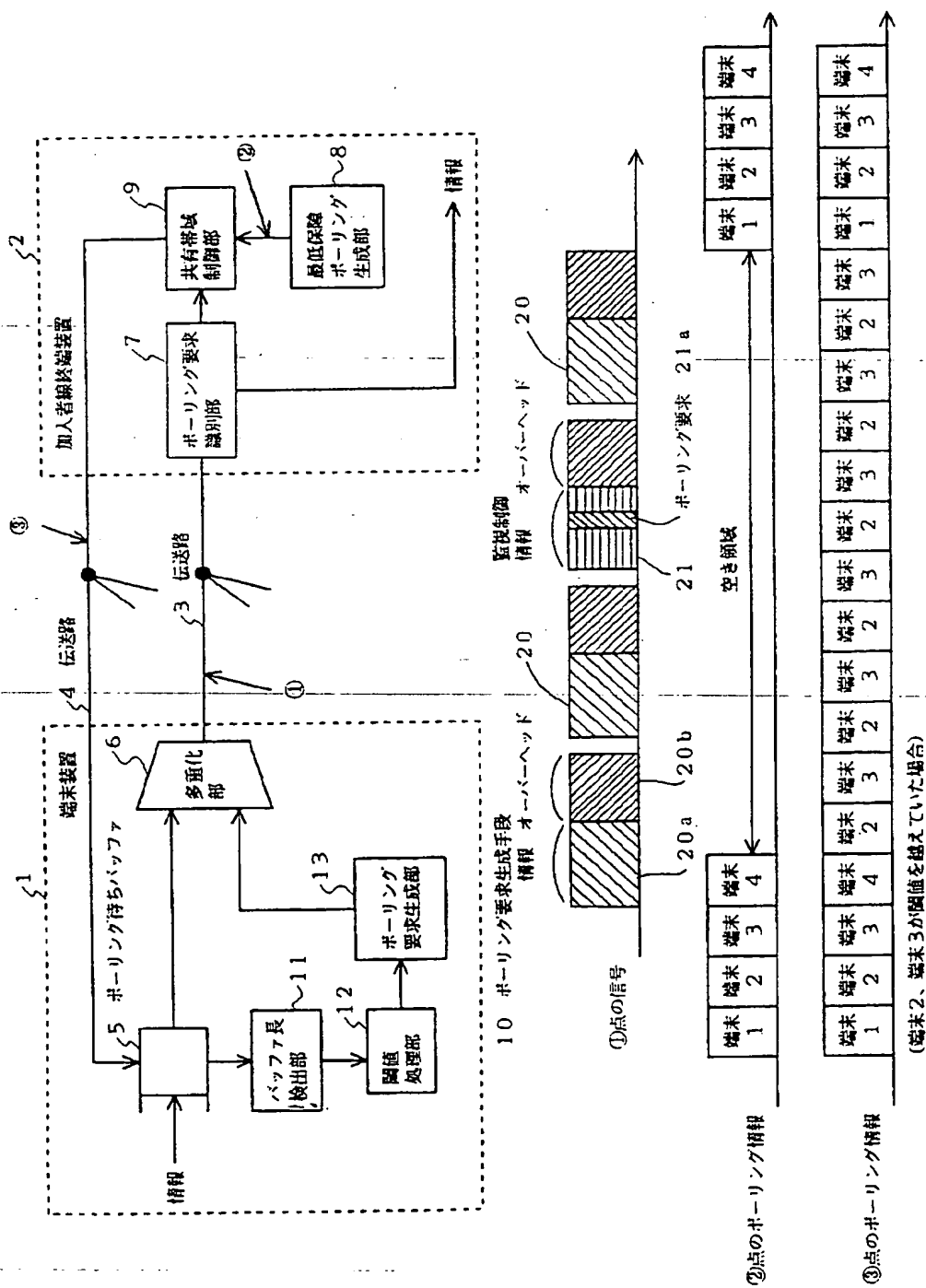


【図4】

本発明の第3の実施の形態例の動作説明図

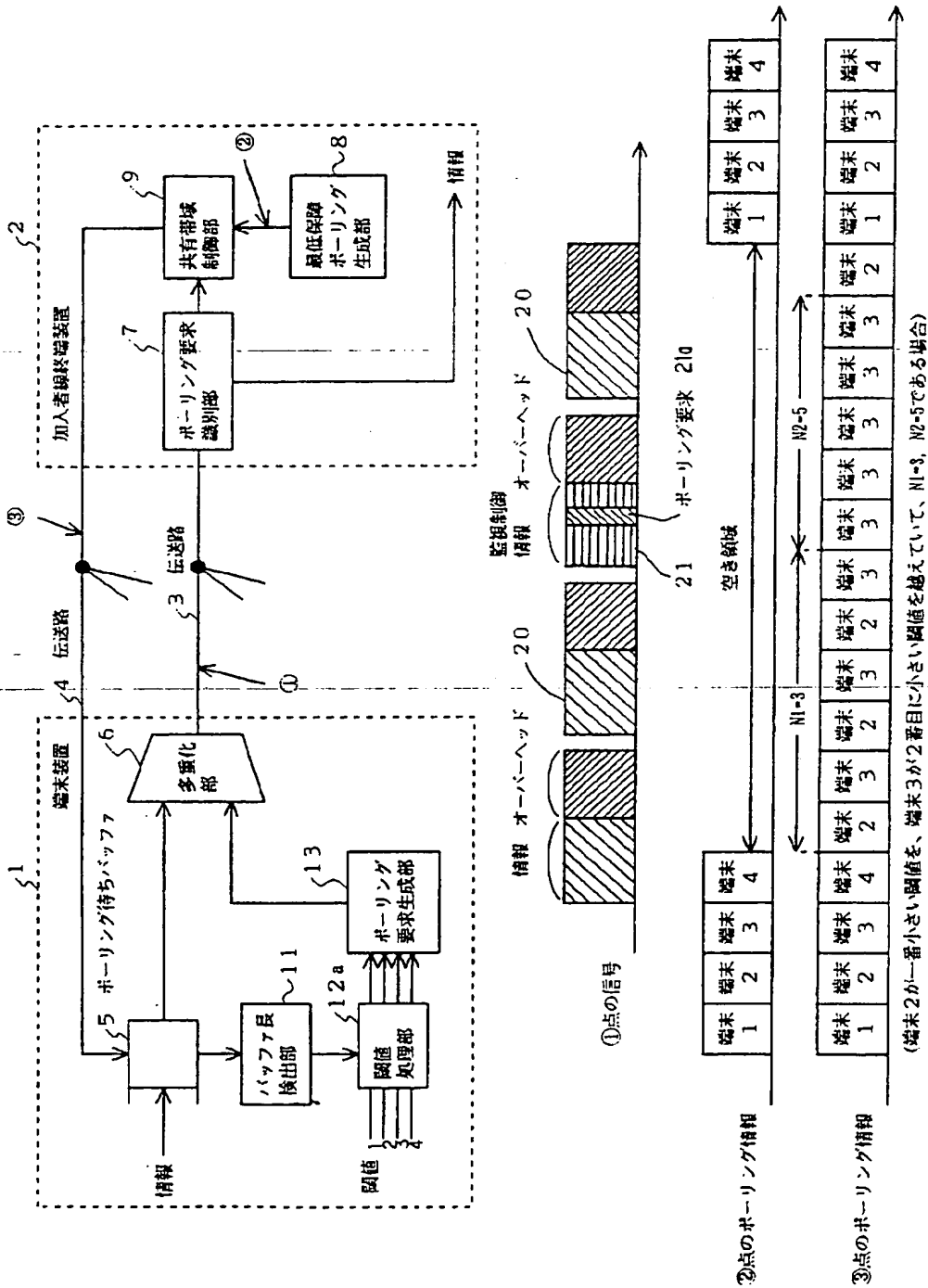


本発明の第4の実施の形態例の動作説明図

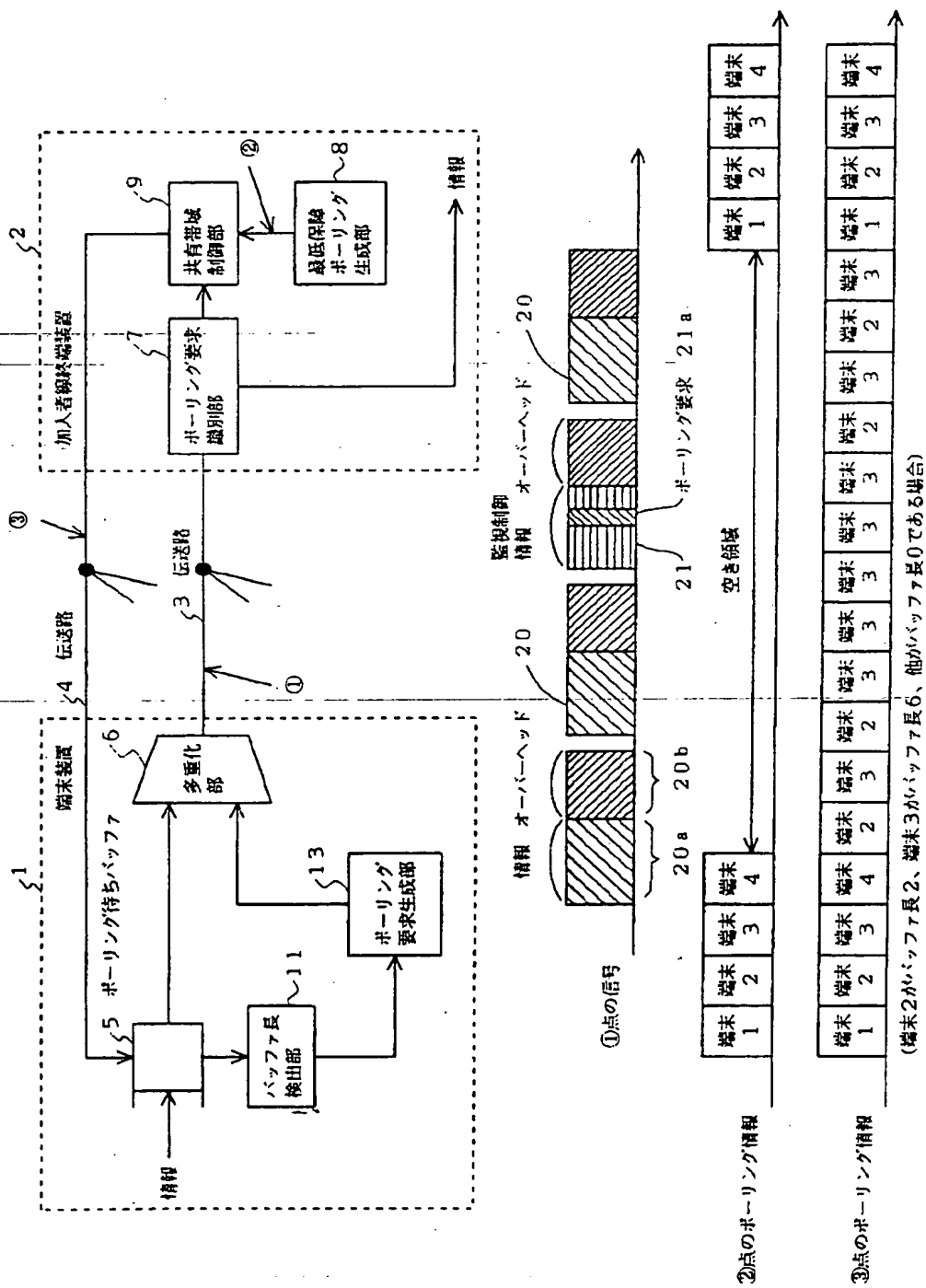


【図6】

本発明の第5の実施の形態例の動作説明図

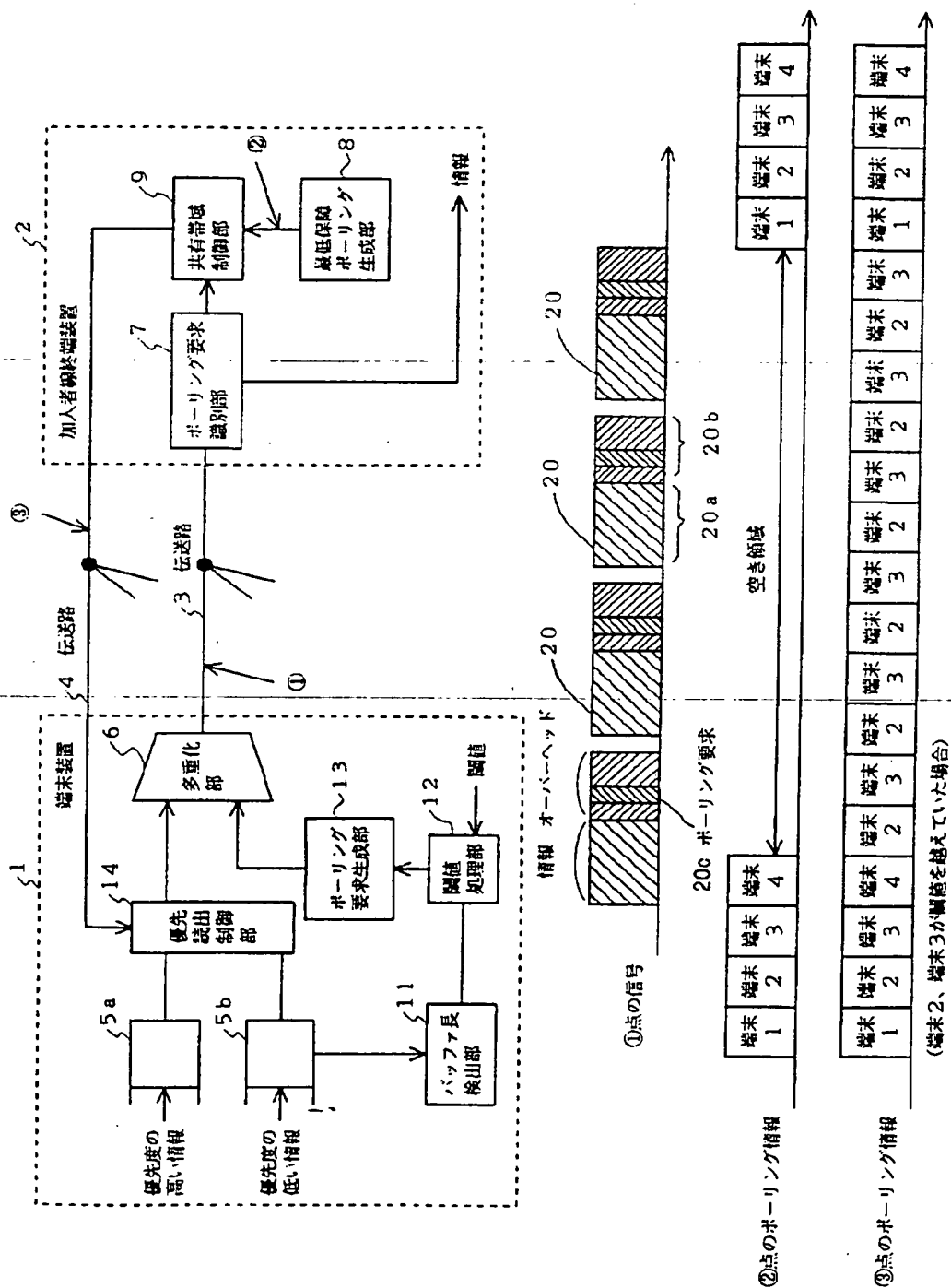


本発明の第6の実施の形態例の動作説明図



【図8】

本発明の第7の実施の形態例の動作説明図



フロントページの続き

(72)発明者 篠宮 知宏
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 田島 一幸
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 阿比留 節雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 草柳 道夫
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 廣田 正樹
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 山下 治雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 梶山 義夫
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内